

PUB-NO: DE004308738A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 4308738 A1

TITLE: Clamping and release device for shank-type tools

PUBN-DATE: September 22, 1994

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

KELCH & CO WERKZEUGMASCHF

COUNTRY

DE

APPL-NO: DE04308738

APPL-DATE: March 19, 1993

PRIORITY-DATA: DE04308738A (March 19, 1993)

INT-CL (IPC): B23B031/26

EUR-CL (EPC): B23B031/26

US-CL-CURRENT: 279/142

ABSTRACT:

A clamping and release device for shank-type tools uses a mechanism to draw in the drawbar. The mechanism is actuated by an actuating means and contains elements which concentrically surround the drawbar, so that little space is required. At least one of the elements of the mechanism is rotatable about the axis of the drawbar to produce an axial displacement.

In a further development, the mechanism can have a varying transmission ratio.



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 43 08 738 A 1**

51 Int. Cl.⁵:
B 23 B 31/26

21 Aktenzeichen: P 43 08 738.8
22 Anmeldetag: 19. 3. 93
43 Offenlegungstag: 22. 9. 94

DE 43 08 738 A 1

71 Anmelder:
Kelch GmbH + Co Werkzeugmaschinenfabrik, 73614
Schorndorf, DE

74 Vertreter:
Ruff, M., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Beier, J., Dipl.-Ing.;
Schöndorf, J., Dipl.-Phys.; Mütschele, T.,
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 70173 Stuttgart

72 Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

64 Spann- und Löseeinrichtung für Schaftwerkzeuge

57 Eine Spann- und Löseeinrichtung für Schaftwerkzeuge verwendet zum Einziehen der Zugstange ein Getriebe, das von einem Betätigungsmittel betätigt wird. Das Getriebe enthält Getriebeelemente, die die Zugstange konzentrisch umgeben, so daß der Platzbedarf niedrig ist. Mindestens eines der Getriebeelemente ist zur Herstellung einer axialen Verschiebung um die Achse der Zugstange verdrehbar. In Weiterbildung kann das Getriebe ein sich änderndes Übersetzungsverhältnis aufweisen.

DE 43 08 738 A 1

Die Erfindung betrifft eine Spann- und/oder Löseeinrichtung für Schaftwerkzeuge oder Werkstücke, bei der die Schaftwerkzeuge direkt oder indirekt mit Hilfe einer Zugstange eingezogen und verspannt werden. Insbesondere finden derartige Spanneinrichtungen Anwendung beim Festspannen von Werkzeugen in rotierenden Werkzeugmaschinen-Spindeln. Sie können auch zum Festspannen von Werkstückhaltern dienen.

Spanneinrichtungen dieser Art arbeiten normalerweise mit Tellerfederpaketen, die um die Zugstange herumgelegt sind und an dem dem Werkzeug abgewandten Ende der Zugstange angreifen. Zum Lösen wird die Zugstange gegen die Wirkung der Federn verschoben, beispielsweise mit Hilfe eines Hydraulikzylinders. Wenn das Werkzeug eingesetzt ist, wird es den Federn ermöglicht, die Zugstange zunächst zum Einziehen des Werkzeugs zu verschieben. Am Ende des Verschiebewegs erfolgt dann die Verspannung des Werkzeugs. Der hier allgemein auftretende Nachteil liegt darin, daß bei Beginn der Einzugsbewegung, wo eigentlich nur geringe Kraft erforderlich ist, die Tellerfedern ihre maximale Verformung und daher ihre größte Kraft haben. Am Ende der Bewegung der Zugstange nimmt die Kraft der Federn ab.

Es ist bereits vorgeschlagen worden, zur Verriegelung der Zugstange im gespannten Zustand eine Keilwirkung vorzusehen, (Werkstatt und Betrieb 124 (1991), Seite 251). Diese Möglichkeit führt zwar zu einer Verriegelung im gespannten Zustand, verbessert aber nicht das Verhalten der Tellerfedern.

Bei einem weiteren bekannten Spannsystem erfolgt das Verspannen nicht mit Hilfe von Tellerfedern, sondern mit Hilfe von radial bewegbaren Spannelementen, die über einen fluidbetätigten Kolben verschoben werden. Dieses Spannsystem benötigt während des Arbeitens der Werkzeugmaschine einen ständig anliegenden Hydraulikdruck und außerdem relativ viel Platz.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine in eine Spindel integrierbare Spanneinrichtung zu schaffen, die hohe Spannkraft bei kleinen Bohrungsdurchmessern der Spindel ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung eine Spann- bzw. Löseeinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vor. Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Durch die Anordnung eines Getriebeelements konzentrisch zur Zugstange ist eine platzsparende Bauweise möglich. Die Verschiebung des Endes der Zugstange durch eine Verdrehung dieses Elements um die Achse der Zugstange macht ebenfalls einen platzsparenden Antrieb möglich. Gleichzeitig ist aufgrund der konzentrischen Anordnung dafür gesorgt, daß auch bei hohen Drehzahlen die Belastung niedrig bleibt, d. h. die Fliehkraft keinen Einfluß auf die Spannkraft nimmt.

In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß das verdrehbare Getriebeelement axial verschiebbar ausgebildet sein kann, so daß es bei seiner Verdrehung gleichzeitig auch die axiale Bewegung bewirkt, die dann auf die Zugstange übertragen werden kann.

Insbesondere kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, daß das Betätigungsmittel axial wirkt. Es ist aber auch möglich, daß ein in Umfangsrichtung wirkendes Betätigungsmittel vorgesehen ist.

Wenn das Betätigungsmittel eine Charakteristik aufweist, die der Federcharakteristik der eingangs genann-

ten Tellerfedern entspricht, so kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, daß das Getriebe ein sich über den Bewegungsweg der Zugstange änderndes Übersetzungsverhältnis aufweist. Insbesondere kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, daß das Übersetzungsverhältnis so gewählt ist, daß es bei Beginn der Einzugsbewegung zu einem großen Hub der Zugstange mit wenig Kraft führt, während sich daran eine Bewegung anschließt, bei der die Zugstange zur Bewirkung der Verspannung mit großer Kraft nur um einen kleinen Weg bewegt wird.

Das Übersetzungsverhältnis kann erfindungsgemäß so stark geändert werden, daß im Endbereich der Bewegung beim Spannen das Getriebe in umgekehrter Richtung schwergängig wird. Erfindungsgemäß kann daher vorgesehen sein, daß das Getriebe ein Entsperrglied aufweist, das in umgekehrter, also Löserichtung, das Getriebe mindestens teilweise überbrückt, also beispielsweise in umgekehrter Richtung an einem anderen Gewindeteil angreift. Dieses Entsperrglied kann zur Drehmomentübertragung zwischen der Zugstange und dem Getriebe dienen.

Es wird in Weiterbildung vorgeschlagen, das Getriebe derart auszubilden, daß es im Endbereich der Einzugsbewegung selbsthemmend wirkt. Dies kann durch eine entsprechend flache Steigung erreicht werden.

Erfindungsgemäß kann in Weiterbildung vorgesehen sein, daß die Zugstange einen verbreiterten Kopf aufweist, an dessen Unterseite das Getriebe, insbesondere das verdrehbare Getriebeelement, angreift. Damit wird das Getriebe in Druckrichtung beaufschlagt. Zusätzlich kann auf diese Weise dafür gesorgt werden, daß sich die Baulänge der Spanneinrichtung nicht vergrößert.

In Weiterbildung kann vorgesehen sein, daß das Getriebe ein von dem Betätigungsmittel beaufschlagtes axial verschiebbares Druckelement aufweist, das mit dem verdrehbaren Getriebeelement getrieblisch verbunden ist. Das verschiebbare Druckelement, beispielsweise eine Hülse, kann insbesondere unverdrehbar geführt sein.

Diese unverdrehbare Führung kann beispielsweise durch Axialnuten bewirkt werden.

Die Erfindung schlägt vor, daß das Druckelement als Hülse ausgebildet sein kann, die das verdrehbare Element innen durchsetzt, so daß das Druckelement also zwischen der Zugstange und dem verdrehbaren Getriebeelement angeordnet ist. Es ist aber auch möglich, daß das Druckelement außen um das verdrehbare und auch um das feststehende Getriebeelement herumgreift.

Zur getrieblischen Verbindung zwischen dem Druckelement und dem verdrehbaren Getriebeelement kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, daß zwischen beiden ein Steilgewinde angeordnet ist. Ebenfalls möglich ist ein Kugellauftrieb.

Erfindungsgemäß kann in Weiterbildung vorgesehen sein, daß eine Stirnseite des verdrehbaren Getriebeelements als schräg verlaufende Rampe ausgebildet ist, die sich gegenüber einer Gleitkurve bzw. einer komplementär ausgebildeten Rampe eines Gegenelements verschiebt, bzw. längs ihr abgleitet. Vorzugsweise ist die Rampenaustrichtung so gewählt, daß sie symmetrisch ist und sich über einen Umfang von 180° oder weniger erstreckt, so daß zwei oder mehr derartige Rampen angeordnet bzw. ausgebildet sind.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, daß zwischen der Rampe und der Gleitkurve eine mindestens bereichsweise flächige Anlage erfolgt. Die Form der Gleitkurve bzw. der Rampe kann je nach Erfordernis so

ausgestaltet werden, daß sich die gewünschte sich ändernde Übersetzung des Getriebes ergibt. Diese Änderung kann sprunghaft oder auch kontinuierlich erfolgen. Es ist sogar möglich, daß bei Beginn der Einzugbewegung zunächst eine Wegübersetzung mit einem Faktor größer als 1 und anschließend eine Weguntersetzung mit einem Faktor kleiner als 1 erfolgt.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, daß zwischen der Rampe und der Gleitkurve ein Gleitlager, ein Wälzlager oder eine sonstige reibungsvermindernde Einrichtung vorgesehen sein kann.

In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß zwischen dem verdrehbaren Getriebeelement und dem ihm zugeordneten Gegenelement, beispielsweise dem Zugstangenkopf ein Gleitlager, ein Wälzlager o. dgl. vorgesehen ist.

Die Erfindung schlägt in Weiterbildung vor, daß der Zugstangenkopf gegen Verdrehung gesichert sein kann. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Zugstange mit der eigentlichen Spanneinrichtung für den Werkzeugverschraubt ist und mit Sicherheit ein Lösen der Verschraubung verhindert werden muß. Die Verdrehsicherung des Zugstangenkopfes und somit der Zugstange dient vor allem dazu, das Zangenlager mit Zange auf dem Zugstangengewinde fest- oder losdrehen zu können und somit die Montierbarkeit des Spanners in einer Werkzeugspindel zu gewährleisten.

Als Betätigungsmittel kann bei der Erfindung ein Paket von Tellerfedern verwendet werden, die insbesondere um die Zugstange herum angeordnet sind. Es ist jedoch ebenfalls möglich und wird von der Erfindung vorgeschlagen, daß als Betätigungsmittel ein Hydraulik- oder Pneumatikzylinder vorgesehen ist. Je nach Charakteristik des entsprechenden Betätigungsmittels kann dann die Übersetzung des Getriebes ausgewählt werden, um den entsprechenden Einzug zu gewährleisten.

Normalerweise sind bei Spann- und Löseeinrichtungen als Betätigungsmittel Tellerfedern vorhanden, die innerhalb des Spindelgehäuses angeordnet sind. Die Erfindung schlägt vor, daß das Betätigungsmittel auch außerhalb der Spindel angeordnet sein kann, insbesondere auch stationär, sich also nicht mitdreht.

Die Betätigungskraft und die Bewegungsübertragung zwischen dem Betätigungsmittel und dem Getriebe kann in diesem Fall beispielsweise durch Wälzlager erfolgen. Dann bleibt die Verbindung auch während des Rotierens der Spindel erhalten.

Es ist jedoch ebenfalls möglich, daß die Verbindung zwischen dem Betätigungsmittel und dem Getriebe nur im Stillstand der Spindel vorhanden ist und durch eine Kupplung oder Verriegelung zwischen den Elementen hergestellt wird.

Es kann dabei vorgesehen sein, daß das Betätigungsmittel sich während des gekuppelten Zustands am Spindelgehäuse abstützt.

Anstelle oder zusätzlich zu einem in linearer Richtung wirkenden Betätigungsmittel kann erfindungsgemäß das Betätigungsmittel auch einen rotatorischen Antrieb aufweisen.

Die Erfindung schlägt vor, zur Bewegung der Zugstange in Spannrichtung auch mehrere Getriebe zu verwenden. Diese können gleichzeitig oder auch nacheinander betätigt werden. Sie können in ihrer Wirkung in Reihe oder auch parallel geschaltet sein.

Die mehreren Getriebe können axial hintereinander oder radial umeinander angeordnet sein.

In Weiterbildung kann vorgesehen sein, daß zur Bewegung der Zugstange in beide Richtungen, d. h. in

Spann- und in Löserichtung, je ein entgegengerichtetes Getriebe vorgesehen ist.

Insbesondere kann dabei vorgesehen sein, daß zwei in Gegenrichtung wirkende Getriebe durch ein gemeinsames Element betätigt werden, beispielsweise durch eine außenliegende oder eine teilweise durch den Zugstangenkopf hindurchreichende Schiebehülse.

Zwischen dem Spindelgehäuse und dem feststehenden Getriebering und/oder dem verdrehbaren Getriebeelement und der Zugstange kann erfindungsgemäß ein axial wirkendes Federelement integriert sein. Dieses kann als Kompensation bei Wärmedehnung o. dgl. vorgesehen sein.

Die Erfindung schlägt vor, daß das bewegliche Getriebeteil ohne eine Axialverschiebung nur zur Arretierung der Zugstange dienen kann, die dann mit Hilfe einer anderen Einrichtung verschoben wird. In diesem Fall kann ein ähnlich wie die Schiebehülse gestaltetes Entsperrglied vorgesehen sein, das zum Lösen und Zurücksetzen des bewegbaren Getriebeteils dient. Das Getriebeteil wird durch eine Schenkelfeder, die ein Drehmoment auf es ausübt, in die Arretierstellung bewegt.

Die Erfindung schafft also eine automatisch betätigbare Spann- und Löseeinrichtung mit zweistufiger Übersetzung zum Verspannen zweier Maschinenteile, wie sie vorzugsweise in Maschinenspindeln zum Verspannen von Spindel und Werkzeug vorgesehen sein kann. Ein zur Spannerbetätigung eingesetztes Betätigungsmittel, beispielsweise ein Paket von Tellerfedern, verschiebt eine axial verschiebbare und gegen Verdrehung gesicherte Schiebehülse in Richtung des Zugstangenkopfes und versetzt durch mehrere Vorsprünge in Form kurzer Gewindegänge zumindest ein Getriebeelement in Drehbewegung, das aufgrund der rampenförmigen Ausbildungen sich an einem ebenfalls rampenförmigen Getriebering 13 abstützt und durch die Drehbewegung der keilförmigen Rampen des Getriebeteils 16 den Zugstangenkopf 12 vorantreibt.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorzüge der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen, deren Wortlaut durch Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht wird, der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung sowie anhand der Zeichnung. Hierbei zeigen:

Fig. 1 einen verkürzten Längsschnitt durch eine Drehspindel mit einer Spanneinrichtung für ein Schaftwerkzeug;

Fig. 2 in vergrößertem Maßstab eine auseinandergezogene Darstellung eines von der Erfindung vorgeschlagenen Getriebes zur Bewegung der Zugstange;

Fig. 3 in vergrößertem Maßstab einen Längsschnitt durch die Spanneinrichtung in Freigabestellung;

Fig. 4 einen der Fig. 3 entsprechenden Schnitt in Sperrstellung;

Fig. 5 einen Längsschnitt durch zwei miteinander zusammenwirkende Getriebeteile;

Fig. 6 eine der Fig. 5 entsprechende Darstellung bei einer anderen Getriebecharakteristik;

Fig. 7a bis d Längsschnitte durch Getriebeelemente mit verschiedener Rampenform;

Fig. 8a bis c Längsschnitte durch Getriebeelemente mit unterschiedlicher Querschnittsform der Rampenfläche;

Fig. 9 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung bei einer weiteren Ausführungsform;

Fig. 10 einen Längsschnitt durch ein weiteres Getriebe;

Fig. 11 eine der Fig. 10 entsprechende Darstellung einer weiteren Ausführungsform;

Fig. 12 eine nochmals weitere Ausführungsform im Längsschnitt;

Fig. 13 vereinfacht die Anordnung zweier entgegengesetzt wirkender Getriebe zur Bewegung eines Zugstangenkopfs in entgegengesetzte Richtungen;

Fig. 14 eine der Fig. 13 ähnliche Darstellung bei einer nochmals weiteren Ausführungsform.

Fig. 1 zeigt in einer Übersicht ein Spindelgehäuse 1, das die Form eines langgestreckten hohlen Zylinders aufweist. An dem in Fig. 1 linken Ende des Spindelgehäuses ist eine Kegelfläche 2 gebildet, gegen die die Außenseite eines Werkzeugschafts 3 verspannt wird. Der Werkzeugschaft 3 weist an seinem in dem Spindelgehäuse 1 angeordneten Ende einen Einstich 4 auf, an dessen Rand Spannzangen 5 angreifen. Die Spannzangen 5 sind in einem Spannzangenlager 6 gelagert, das axial verschiebbar ist. Mit dem Spannzangenlager 6 ist eine Zugstange 7 verbunden, beispielsweise verschraubt. Um die Zugstange 7 herum ist ein nur teilweise dargestelltes Paket von Tellerfedern 8 angeordnet, die sich an einer in Fig. 1 nicht dargestellten Schulter der Innenbohrung des Spindelgehäuses 1 abstützen. Die Tellerfedern 8 wirken als Betätigungsmittel auf eine Stirnfläche 9 einer Schiebehülse 10 ein und beaufschlagen diese in Fig. 1 nach rechts, d. h. von dem Werkzeugschaft 3 weg. Die Schiebehülse 10 ist Teil eines Getriebes 11, das zur Bewegung der Zugstange 7 dient. Das Getriebe 11 wirkt zwischen dem Betätigungsmittel, nämlich den Tellerfedern 8, und dem verbreiterten Kopf 12 der Zugstange 7.

In Fig. 1 ist im rechten Bereich oberhalb der Mittellinie die Schiebehülse 10 in Ansicht gezeichnet, während in der unteren Hälfte die weiteren Teile des Getriebes im Schnitt zu sehen sind. Die Schiebehülse 10 erstreckt sich zunächst durch einen Getriebering 13, der unverdrehbar und axial festgehalten in dem Spindelgehäuse 1 angeordnet ist. An der Außenseite der Schiebehülse 10 sind im Endbereich zwei oder mehr Vorsprünge 14 in Form kurzer steiler Gewindegänge ausgebildet. Diese greifen in eine entsprechende Gewindenut 15 an der Innenseite eines hülsenartigen, verdrehbaren Getriebelements 16 ein. Dieses Getriebelement liegt mit seiner in Fig. 1 nach rechts gerichteten äußeren Stirnfläche unter Zwischenschaltung von Kugellagern 17 an der Unterseite des Zugstangenkopfs 12 an.

Die Schiebehülse 10 ist mit Hilfe von axialen Kugelführungen 18 unverdrehbar gegenüber dem Getriebering 13 gehalten.

Auf der der Zugstange 7 abgewandten Seite des Zugstangenkopfs 12 ist in dem Innenraum 19 des Spindelgehäuses 1 ein axial verschiebbarer abgedichteter Kolben 20 angeordnet. Dieser Kolben kann durch Aufbringung von Hydraulikdruck nach links verschoben werden. Durch den Zugstangenkopf 12 erstrecken sich mehrere Zylinderstifte 21 in axialer Richtung.

Während die Fig. 1 eine Übersicht über die Erfindung darstellt, sind Einzelheiten des Getriebes zum besseren Verständnis auseinandergezogen in Fig. 2 dargestellt. Die Kugelführung 18 dient dazu, die Schiebehülse 10 unverdrehbar, aber axial verschiebbar in dem Getriebering 13 zu halten. Die kurzen Gewindegänge 14 greifen in die Gewindenut 16 ein.

Dadurch erfolgt eine getriebliche Verbindung zwischen der Schiebehülse 10 und dem verdrehbaren Getriebeelement 16.

Ebenfalls zu sehen sind Nuten 22 zur Aufnahme der

Kugeln 23 des Kugellagers 17 zwischen der Stirnfläche des verdrehbaren Getriebelements 16 und der Schulter an dem Zugstangenkopf 12.

Die Tellerfedern 8 beaufschlagen die Schiebehülse 10 nach rechts, so daß in zusammengesetztem Zustand die Stirnfläche des Getriebelements 16 an der Schulter des Zugstangenkopfs 12 unter Zwischenlage der Kugeln 23 anliegt.

Der durch den Zugstangenkopf 12 durch eine gestrichelt dargestellte Bohrung 24 hindurchgehende Stift 21 liegt, wenn er eingesetzt ist, einerseits an der Stirnseite 25 der Schiebehülse 10 und andererseits auf der Innenseite des Kolbens 20 an. Die umfangsmäßige Ausrichtung ist so getroffen, daß der Zylinderstift 21 in einer Ausnehmung 26 der Stirnseite 25 anliegt. Da die Schiebehülse 10 drehfest mit dem Spindelgehäuse 1 verbunden ist, erfolgt durch das Eingreifen des Zylinderstifts 21 in der Ausnehmung 26 gleichzeitig eine Drehsicherung der Zugstange 7. Durch diese Drehsicherung wird das Fest- oder Losdrehen des Zangenlagers 6 und somit die Montage des Spanners in der Spindel möglich.

Bevor nun die Fig. 3 und 4 abgehandelt werden, wird zunächst auf die Fig. 5 verwiesen, die die in den Fig. 1 bis 4 nicht sichtbare Verbindungsstelle zwischen dem Getriebering 13 und dem verdrehbaren Getriebeelement 16 zeigt. Die einander zugewandten Stirnseiten des Getrieberings 13 und des Getriebelements 16 weisen eine spezielle Form auf, die im einzelnen noch erläutert werden wird. Wird die Schiebehülse 10, die mit dem Getriebeelement 16 durch Eingreifen der Gewindegänge 14 in die Nut 16 getrieblich verbunden ist, von den Tellerfedern 8 verschoben, so führt die Gewindeverbindung nur dann zu einer Verdrehung des verdrehbaren Getriebelements 16, wenn dies von der Form der aneinander anliegenden Stirnflächen ermöglicht wird. Bei der Ausführungsform nach Fig. 5 würde also eine Verschiebung der Schiebehülse 10 zu einer sehr geringen Verdrehung des Getriebelements 16 führen, wobei der Rest der Bewegung sich in eine zusätzliche lineare Bewegung des Getriebelements 16 fortsetzt. Erst dann, wenn die Kante 27 an dem Vorsprung 28 über die Kante 30 weggeglitten ist, erfolgt ein nur geringer axialer Vortrieb unter einer größeren Verdrehung.

Zurück zu Fig. 3. Fig. 3 zeigt den Endbereich des Spindelgehäuses mit dem darin angeordneten Getriebe in der Stellung, in der die Zugstange 7 sich in Freigabestellung befindet, in der also die Spannzangen 5 so weit verschoben sind, daß sie sich radial öffnen und das Entnehmen bzw. Einsetzen des Werkzeugs ermöglichen. In diese Stellung gelangt die Vorrichtung dadurch, daß der Kolben 20 durch Einbringen von Druck in den Innenraum 19 verschoben wird. Der Kolben 20 greift an den Zylinderstiften 21 an, die an der Stirnseite der Schiebehülse 10 angreifen. Dadurch verschiebt der Kolben 20 direkt die Schiebehülse 10, dreht das Getriebeelement in die Ausgangsstellung zurück und spannt gleichzeitig die Tellerfedern 8.

Soll nun das Werkzeug mit seinem Schaft 3 eingezo-gen und verspannt werden, so läßt man sich den Druck im Innenraum 19 abbauen. Dies führt dazu, daß die Tellerfedern 8 die Schiebehülse 10 in Richtung auf das freie Ende des Spindelgehäuses 1 verschieben und dabei über die Zylinderstifte 21 auch den Kolben 20 mitnehmen. Durch das Eingreifen der Gewindegänge 14 in den Nuten 16 wird auf das Getriebeelement 16 auch eine Kraft in Umfangsrichtung ausgeübt, so daß dieses Element die Tendenz hat, sich zu verdrehen. Wie weit es sich tatsächlich verdreht, hängt von der Form der dem feststehen-

den Getriebering 13 zugewandten Stirnkante des Getriebeelements 16 ab. Die Form ist, wie im folgenden noch gezeigt werden wird, so gewählt, daß zunächst eine lineare Bewegung des Getriebeelements 16 mit der gleichen Vorschubgeschwindigkeit wie die der Schiebehülse 10 auftritt, da zunächst das Werkzeug mit seinem Schaft 3 nur eingezogen werden soll, wozu nur wenig Kraft erforderlich ist. Erst dann, wenn der Einzug erfolgt ist und eine Spannung erfolgen soll, erfolgt dann eine Drehung des Getriebeelements 16 mit einem vergleichsweise geringen axialen Vorschub, was zu einem Festziehen des Zugstangenkopfs 12 mit großer Kraft führt.

Diese Stellung ist in Fig. 4 dargestellt, wobei die Schiebehülse 10 und die Zugstange 7 abgebrochen dargestellt sind, damit die Anlage der Nockenfläche 31 auf der rampenartig ausgebildeten Stirnfläche 32 des Getriebeelements 16 deutlicher zu sehen ist. Die Steigung dieser Stirnfläche 32 kann im Endbereich so klein gemacht werden, daß hier unter Mitwirkung der Kraft der Tellerfedern eine Selbsthemmung auftritt.

Diese Selbsthemmung kann beim Lösen, d. h. zum Freigeben des Werkzeugs, dadurch überwunden werden, daß die Zylinderstifte 21 direkt an der Schiebehülse 10 angreifen und diese gegen die Federkraft verschieben.

Es ist zu sehen, daß die Kinematik der Vorwärtsbewegung von der Form der Stirnfläche 32, dem Verlauf der Gewindenut 16 und der Form des Nockens 28 abhängt. Ein Beispiel, siehe Fig. 5, wurde bereits abgehandelt. Würde man die in Fig. 5 untere Begrenzungsfläche der Kerbe vollständig axial verlaufen lassen, so würde während der Anfangsbewegung eine rein lineare Verschiebungsbewegung des Getriebeelements 16 auftreten.

Fig. 6 zeigt eine Form von Vorsprung 28 und Stirnfläche 32, bei der anfangs der Vorschub des Getriebeelements 16 größer ist als der der Schiebehülse 10.

Fig. 7 zeigt verschiedene Formen der Stirnfläche 32, wobei die Form der Fig. 7a etwa der Form der Fig. 5 und die Fig. 7b etwa der Form der Fig. 6 entspricht.

Fig. 7c zeigt eine Form, wo die in Fig. 5 zu sehende Kante abgerundet verläuft, so daß der Übergang zwischen den verschiedenen Übersetzungsverhältnissen langsamer erfolgt.

Fig. 7d zeigt eine Form, bei der das Übersetzungsverhältnis konstant ist.

Fig. 8a bis 8c zeigen Formen der Stirnfläche 32, die von einer Radialebene abweicht. In Fig. 8a ist die Stirnfläche als V-Nut ausgebildet und in Fig. 8b als Rundnut. Entsprechend würde das Gegenelement 13 aussehen. Bei Fig. 8c ist die Stirnfläche Teil eines Kegelmantels.

Fig. 9 zeigt eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung bei einer weiteren Ausführungsform. Ähnliche Teile der Einrichtung sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen und ihre Beschreibung wird nicht mehr wiederholt.

Das Getriebe 11 enthält einen sich an einer Schulter des Spindelgehäuses 1 abstützenden ortsfesten Getriebering 13, an dem mit Hilfe einer Kugelführung eine Schiebehülse 10 axial verschiebbar, aber unverdrehbar geführt ist. Die Schiebehülse 10 greift mit kurzen Gewindeansätzen 14 in entsprechende Gewindenuten 15 des verdrehbaren Getriebeelements 16 ein.

Während bei der Ausführungsform nach Fig. 1 als Betätigungselement zum Verschieben der Schiebehülse 10 ein Tellerfederpaket diente, weist bei der Ausführungsform nach Fig. 9 die Schiebehülse 10 mindestens einen stiftartigen Fortsatz 35 auf, der fest mit der Schiebehülse 10 verbunden, beispielsweise angeschweißt ist.

Dieser Fortsatz greift, ähnlich wie der Zylinderstift 21 in Fig. 2, durch Öffnungen in dem Kopf 12 der Zugstange 7 hindurch. Er greift aber ebenfalls durch eine axiale Öffnung in einem Kolben 36 hindurch, der in dem Innenraum des Spindelgehäuses 1 abgedichtet verschiebbar geführt ist. Der Fortsatz 35 ist an beiden Stirnseiten des Kolbens 36 axial gesichert, so daß er der Bewegung des Kolbens 36 in beiden Richtungen folgt.

Auf beiden Stirnseiten des Kolbens 36 ist je ein Druckraum 37, 38 gebildet. In den auf der oberen Seite des Kolbens 36 gebildeten Druckraum 37 führt eine Druckleitung 39. Eine zweite Druckleitung 40 erstreckt sich abgedichtet durch den Verschlußstopfen 41 und den Kolben 36.

Die Funktionsweise der Ausführungsform nach Fig. 9 ist die folgende. Zum Lösen des Werkzeugs aus der in Fig. 9 dargestellten Stellung wird über die Druckleitung 40 Druck in den Druckraum 38 gegeben. Dadurch bewegt sich der Kolben 36 von der Zugstange 37 weg und zieht dabei über den Fortsatz 35 die Schiebehülse 10 nach oben. Dies führt durch Eingriff des Gewindegangs 14 in die Gewindenut 15 zu einer Verdrehung des verdrehbaren Getriebeteils 16 und zu einem Abgleiten der zwischen diesem Teil 16 und dem festen Getriebeteil 13 vorhandenen Rampe, so daß die an der Unterseite des Zugstangenkopfs 12 anliegende Stirnfläche des verdrehbaren Getriebeteils 16 sich dem eingespannten Werkzeug nähert. Die Rampen des einen Getriebeteils können in die Aussparungen des Gegenstücks eingeschoben werden. Die Arretierung ist jetzt gelöst. Wenn der Kolben an dem Verschlußstopfen 1 anliegt und somit eine Weiterverschiebung nicht mehr möglich ist, führt eine Erhöhung des Drucks in dem Druckraum 38 zu einem Einwirken auf die Oberseite des Zugstangenkopfs 12, so daß diese nun zur Freigabe des Werkzeugs in Fig. 9 nach unten bewegt wird.

Zum Spannen des Werkzeugs wird über die Druckleitung 39 Druck in den Druckraum 37 eingegeben, was zu einem Verschieben der Schiebehülse 10 in umgekehrter Richtung und zu einer Verdrehung des verdrehbaren Getriebeteils 16 in umgekehrter Richtung führt. Die Getriebeteile müssen dabei über den gesamten Hub eine Kraftübersetzung aufweisen, um die gegen die Betätigungskraft wirkende Spannkraft wirksam werden zu lassen.

Bei der in Fig. 10 dargestellten Ausführungsform ist zwischen dem Kolben 36 und dem Zugstangenkopf 12 eine Druckfeder 42 angeordnet, die während des Bearbeitungs Vorgangs dafür sorgt, daß eine Restkraft dazu dient, das Ausgleiten des zur Arretierung dienenden verdrehbaren Getriebeteils 16 bei Vibration zu verhindern.

Die Beaufschlagung der Hydraulikräume 37 und 38 erfolgt bei der Ausführungsform der Fig. 10 genau umgekehrt wie bei der Ausführungsform nach Fig. 9.

Fig. 11 zeigt eine gegenüber den Ausführungsformen nach Fig. 9 und 10 abgeänderte weitere Ausführungsform, bei der ein durch den Zugstangenkopf 12 hindurchgeführter Fortsatz 35 mit einem zusammen mit dem Spindelgehäuse 1 rotierenden Scheibenelement 43 verbunden ist. Eine Bewegung des Scheibenelements 43 führt über den Fortsatz 35 zu einer Verschiebung der Schiebehülse 10 in der gleichen Weise, wie dies bei der Ausführungsform nach Fig. 9 und 10 mit Hilfe des Kolbens 36 erfolgte. Die axiale Bewegung des mitrotierenden Scheibenelements 43 erfolgt jedoch mit Hilfe einer Stange 44, die mit ihrem Kopf 45 mit Hilfe eines Gleit- oder Wälzlagers in dem Scheibenelement 43 gelagert

ist. Die Stange 44 rotiert selbst nicht mit, was aufgrund des Wälzlagers möglich ist. Auf diese Weise kann ein außerhalb der Spindel angeordnetes stationäres Betätigungsmittel verwendet werden.

Der Vorteil der Ausführungsform nach Fig. 9 und 10 besteht darin, daß keine der Ausstoßkraft entgegenwirkende Federkraft vorhanden sein muß und daß eine nur geringe Einbaulänge vorhanden sein muß, so daß die Lösung auch bei kleinen Spindeln einsetzbar ist. Die Spannkraft besitzt eine gute Wiederholgenauigkeit und ist automatisch veränderbar. Die Lösung ist für eine direkte Betätigung mit Druckluft geeignet.

Der Vorteil der Ausführungsform nach Fig. 11 besteht darin, daß keine Abstützung gegen die Spindel auftritt, da nur geringe Kräfte von seiten der Kolbenstange wirken. Diese Ausführungsform besitzt eine hohe Betriebssicherheit und ist wenig stör anfällig. Auch sie ermöglicht sehr kurze Einbaulängen.

Fig. 12 zeigt eine Ausführungsform, bei der die Schiebehülse 46 so angeordnet ist, daß sie beide Getriebeelemente von außen umgibt. Während bei den übrigen Ausführungsformen das verdrehbare Getriebeelement am Zugstangenkopf 12 angreift, ist bei dieser Ausführungsform die Anordnung umgekehrt, so daß ein feststehendes Getriebeelement 47 an der Unterseite des Zugstangenkopfs 12 angreift, wobei die Verhinderung der Drehung durch eine Kugelführung 18 zwischen der Schiebehülse 46 und dem Getriebeelement 47 gegeben ist. Der Gewindegang 14 greift von der Außenseite in eine Gewindenut 15 des verdrehbaren Getriebeteils 48 ein. Zur Lagerung ist zwischen dem verdrehbaren Getriebeelement 48 und einer Schulter des Spindelgehäuses eine Druckfeder vorgesehen, die beim Auseinanderfahren der Getriebeteile verhindern soll, daß sich das am Axiallager abstützende Getriebeteil axial bewegt und so die Funktion behindert.

Die Druckfeder 50 zwischen Schiebehülse 46 und Zugstangenkopf 12 dient lediglich der verstärkten Arretierung der Zugstange 7 über den Getriebekeil 48.

Fig. 13 und 14 zeigen Beispiele, wie zur Bewegung eines in Fig. 13 angedeuteten Zugstangenkopfes 12 in zwei entgegengesetzte Richtungen, nämlich einmal zum Spannen und einmal zum Lösen, zwei in Gegenrichtung wirkende Getriebe vorhanden sein können. In Fig. 13 dienen zur Bewegung des Zugstangenkopfes 12 in Spannrichtung und in Löserichtung zwei Getriebe, die jeweils aus zwei Getriebeelementen mit Rampenform der einander zugewandten Stirnkanten ausgebildet sind.

Die Anordnung der Fig. 13 und die der Fig. 14 sind gerade umgekehrt.

Ein Getriebe nach der Erfindung kann auch dann Anwendung finden, wenn die beiden miteinander zusammenwirkenden Getriebeelemente ausschließlich dazu dienen sollen, eine Arretierung des Zugstangenkopfs 12 zu bewirken, selbst also keinen axialen Vorschub erzeugen. In diesem Fall würde die Rampenform flacher gestaltet werden.

Patentansprüche

1. Spann- und Löseeinrichtung für Schaftwerkzeuge, mit

1.1 einer Zugstange (7) zum direkten oder indirekten Angriff an dem Schaftwerkzeug (3),

1.2 einem Betätigungsmittel zum Betätigen der Zugstange (7),

1.3 einem Getriebe (11), das

1.3.1 zwischen dem Betätigungsmittel und

der Zugstange (7) eingesetzt ist,
1.3.2 die Zugstange (7) aus einer Freigabe-
stellung in eine Sperrstellung bewegt, und
1.3.3 mindestens ein bewegbares Getriebe-
element (16) aufweist, das

1.3.4 konzentrisch zur Zugstange (7) angeordnet und

1.3.5 zum axialen Angriff an der Zugstange (7) um die Achse der Zugstange (7) herum verdrehbar ausgebildet ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, bei der das verdrehbare Getriebeelement (16) axial verschiebbar angeordnet ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der das Betätigungsmittel axial wirkt.

4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Betätigungsmittel in Umfangsrichtung wirkt.

5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Getriebe ein sich über den Bewegungsweg der Zugstange (7) änderndes Übersetzungsverhältnis aufweist.

6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem das Getriebe mindestens teilweise überbrückenden Entsperrglied.

7. Einrichtung nach Anspruch 6, bei der das Entsperrglied zur Drehmomentübertragung zwischen Zugstange (7) und Getriebe dient.

8. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Getriebe (11) derart ausgebildet ist, daß es im Endbereich der Spannbewegung selbsthemmend wirkt.

9. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der ein Getriebeelement (16) an einem verbreiterten Kopf (12) der Zugstange angreift.

10. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Getriebe (11) ein von dem Betätigungsmittel beaufschlagtes axial verschiebbares Druckelement (10) aufweist, das mit dem verdrehbaren Getriebeelement (16) getrieblisch verbunden ist.

11. Einrichtung nach Anspruch 10, bei der das Druckelement (10) unverdrehbar geführt ist.

12. Einrichtung nach Anspruch 11, bei der das Druckelement (10) durch Axialnuten unverdrehbar geführt ist.

13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, bei der das Druckelement als Schiebehülse (10) ausgebildet ist.

14. Einrichtung nach Anspruch 13, bei der die Schiebehülse (10) das verdrehbare Getriebeelement (16) innen durchsetzt.

15. Einrichtung nach Anspruch 13, bei der die Schiebehülse (10) das verdrehbare Element (16) außen umgibt.

16. Einrichtung nach Anspruch 13 oder 15, bei der die Schiebehülse (10) das feststehende Getriebeelement außen umgibt.

17. Einrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, bei der die Verbindung zwischen dem Druckelement und dem verdrehbaren Getriebeelement (16) ein Steilgewinde aufweist.

18. Einrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 17, bei der die Verbindung zwischen dem Druckelement und dem verdrehbaren Getriebeelement (16) einen Kugellauftrieb aufweist.

19. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der eine Stirnseite (32) des verdreh-

baren Getriebeteils (16) als schräg verlaufende Rampe ausgebildet ist, die sich gegenüber einer Gleitkurve bzw. einer Rampe eines Gegenelements (13) verschiebt.

20. Einrichtung nach Anspruch 19, bei der zwischen der Stirnseite (32) des verdrehbaren Getriebeelements (16) und dem Gegenelement (13) eine mindestens bereichsweise flächige Anlage folgt.

21. Einrichtung nach Anspruch 19 oder 20, bei der zwischen der Stirnseite (32) des verdrehbaren Getriebeelements (16) und dem Gegenelement (13) ein Gleitlager und/oder ein Wälzlager vorgesehen ist.

22. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der zwischen dem verdrehbaren Getriebeelement (16) und dem Zugstangenkopf (12) und/oder dem Spindelgehäuse (1) eine Gleitführung, ein Gleitlager, ein Wälzlager o. dgl. vorgesehen ist.

23. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Zugstange (7), insbesondere ihm Bereich ihres Kopfes (12), gegen Verdrehung gesichert ist.

24. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Betätigungsmittel ein Teilerfederpaket (8) aufweist.

25. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Betätigungsmittel einen Hydraulikzylinder und/oder einen Pneumatikzylinder aufweist.

26. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Betätigungselement vorzugsweise stationär außerhalb der Spindel (1) angeordnet ist.

27. Einrichtung nach Anspruch 26, bei der die Verbindung zwischen dem Betätigungsmittel und dem Getriebe über ein Wälzlager erfolgt.

28. Einrichtung nach Anspruch 26, bei der die Verbindung zwischen dem Betätigungsmittel und dem Getriebe nur im Stillstand der Spindel über eine Kupplung erfolgt.

29. Einrichtung nach Anspruch 28, bei der das Betätigungsmittel sich während des gekuppelten Zustands am Spindelgehäuse abstützt.

30. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Betätigungsmittel einen rotatorischen Antrieb aufweist.

31. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der zur Bewegung der Zugstange in Spannrichtung mehrere Getriebe vorgesehen sind.

32. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der zur Bewegung der Zugstange in beide Richtungen je ein entgegengerichtetes Getriebe vorgesehen ist.

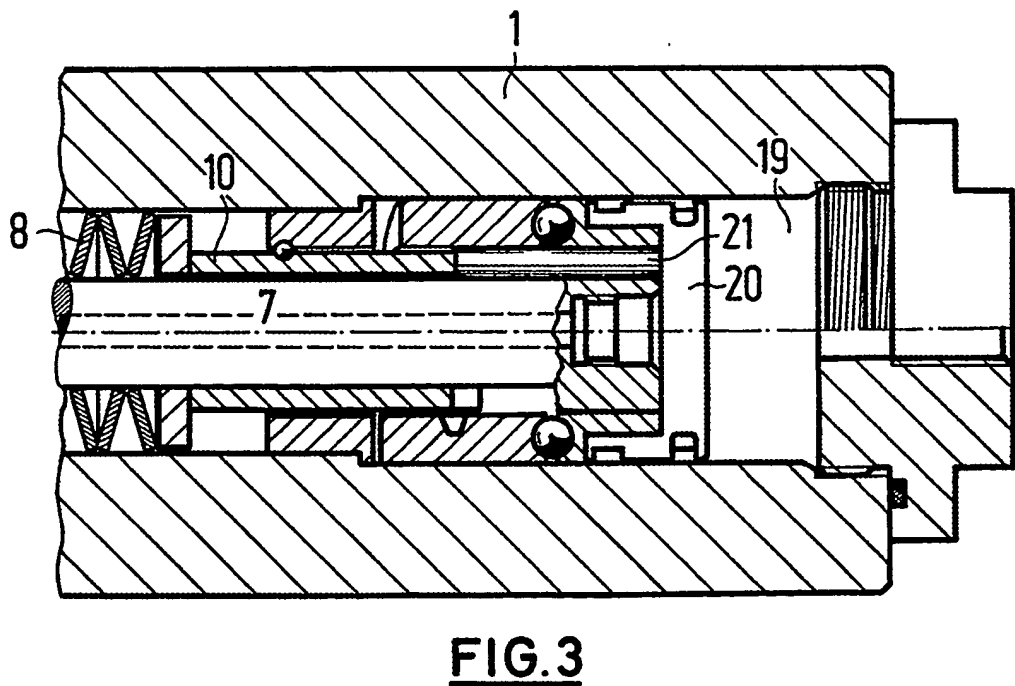
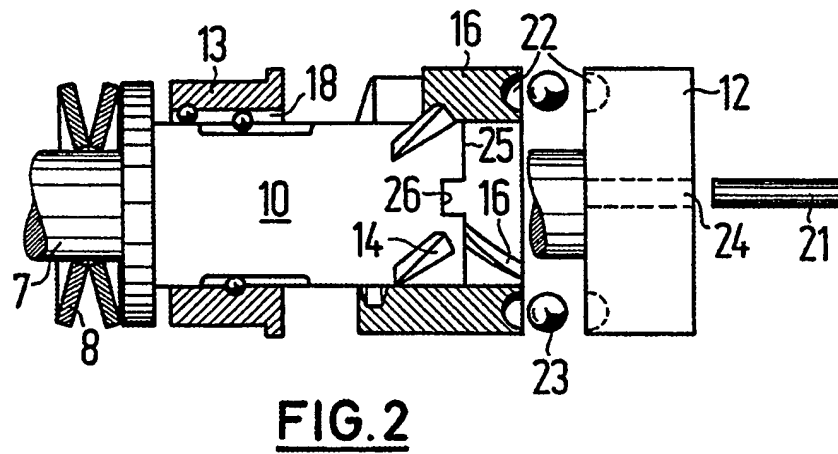
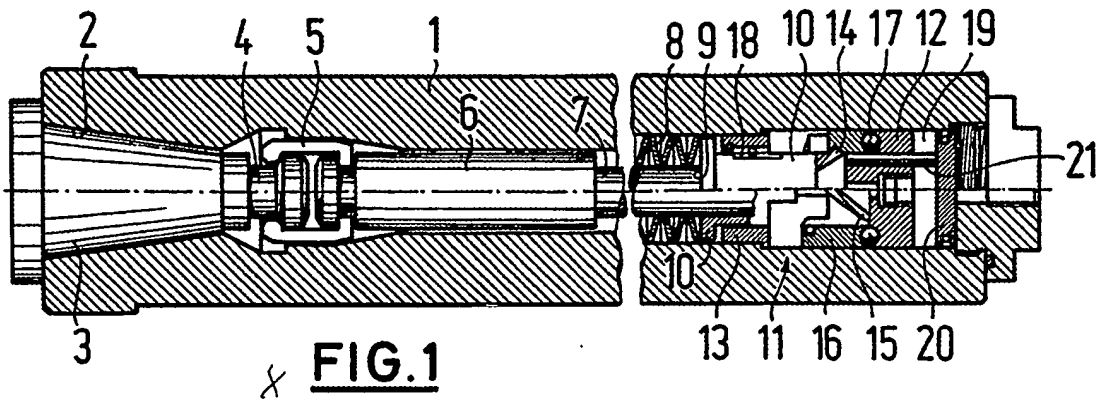
33. Einrichtung nach Anspruch 32, bei der zwei in Gegenrichtung wirkende Getriebe durch ein gemeinsames Element betätigt werden.

34. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem im Getriebe angeordneten axial wirkenden Federelement.

35. Einrichtung nach einem der Ansprüche 30 bis 34, bei der das bewegbare Getriebeteil ohne Axialverschiebung zur Arretierung der Zugstange dient, die mit Hilfe einer anderen Einrichtung verschoben wird.

65

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen



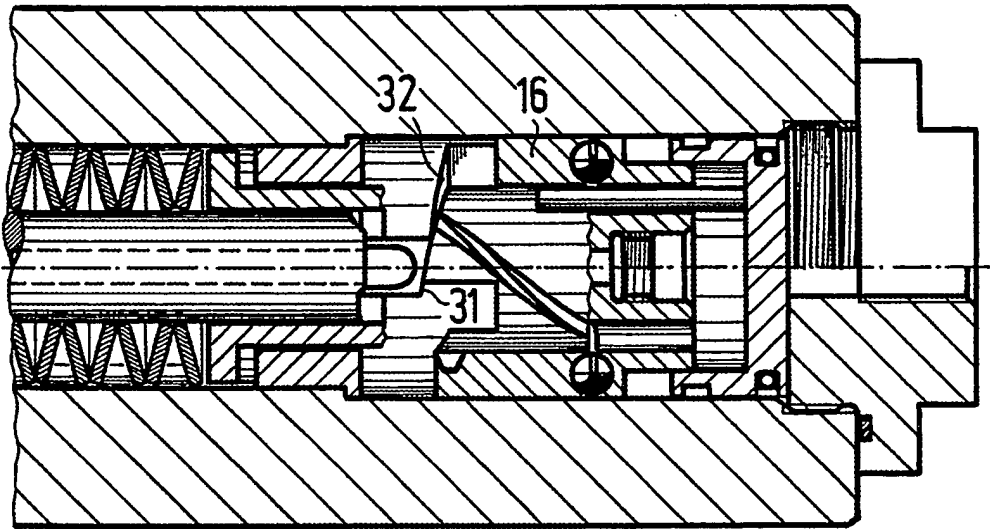


FIG. 4

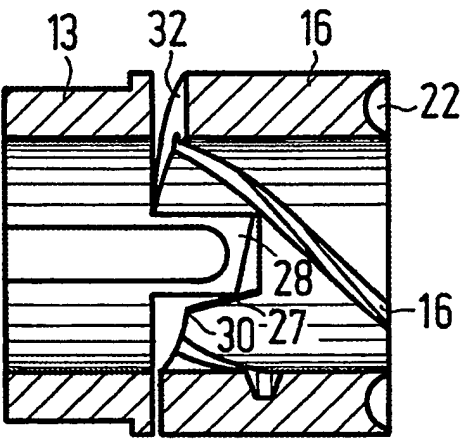


FIG. 5

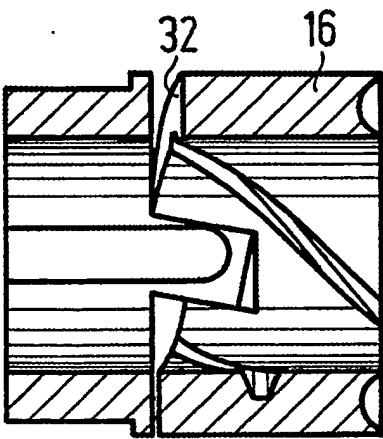


FIG. 6

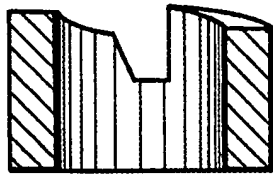


FIG. 7a

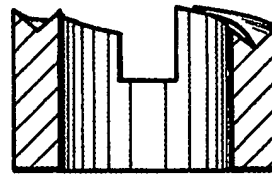


FIG. 8a

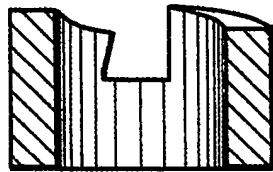


FIG. 7b

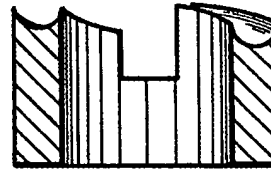


FIG. 8b

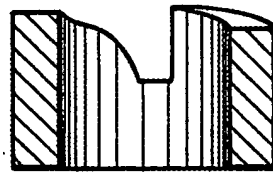


FIG. 7c

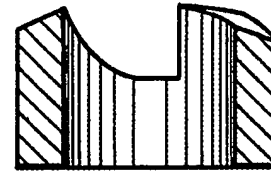


FIG. 8c

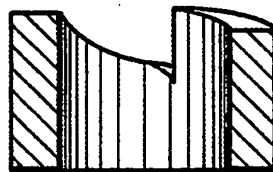


FIG. 7d

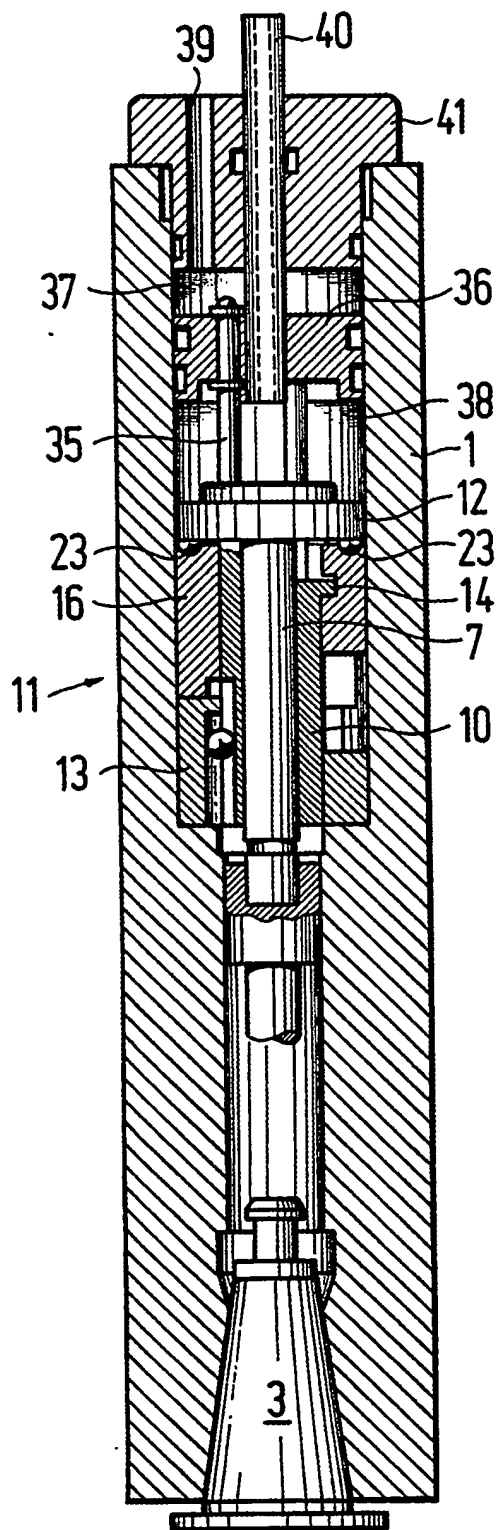


FIG. 9

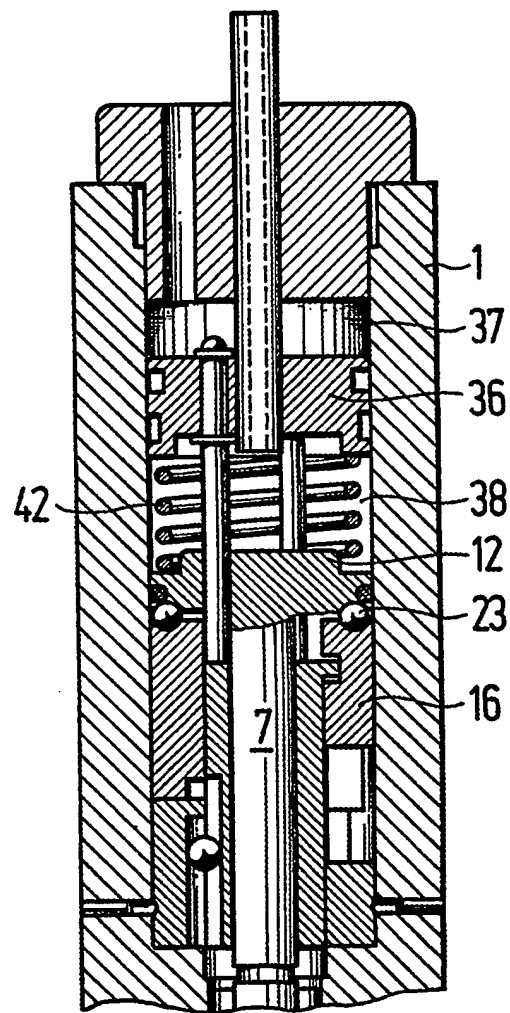


FIG. 10

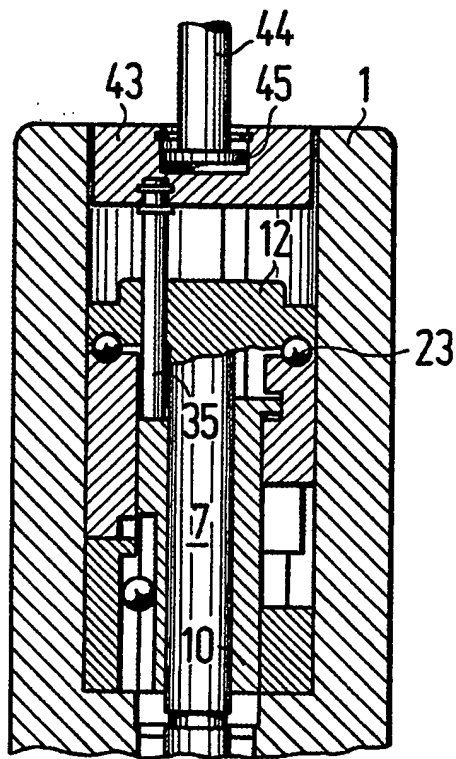


FIG. 11

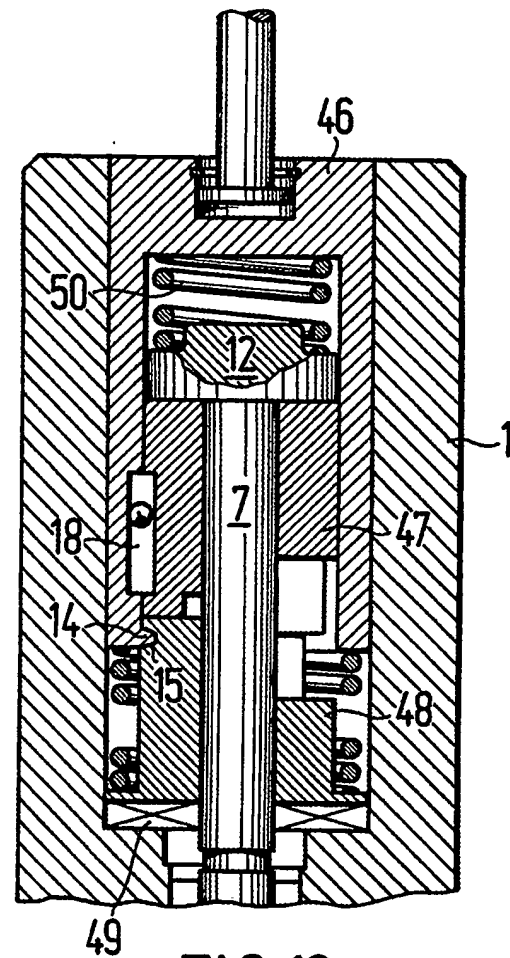


FIG. 12

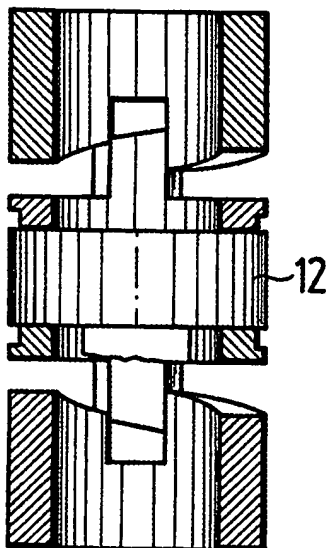


FIG. 13

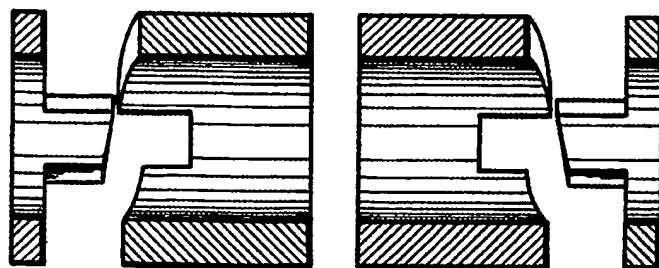


FIG. 14